



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109072604 B

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 201780012803.0

(22) 申请日 2017.01.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109072604 A

(43) 申请公布日 2018.12.21

(30) 优先权数据  
62/298054 2016.02.22 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.08.22

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2017/013902 2017.01.18

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/146838 EN 2017.08.31

(73) 专利权人 威格建筑系统有限责任公司  
地址 美国科罗拉多州

(72) 发明人 D.L.科亨

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
代理人 邹松青 谭祐祥

(51) Int.Cl.  
E04B 1/30 (2006.01)  
E04B 2/58 (2006.01)  
E04B 1/24 (2006.01)

审查员 张伟

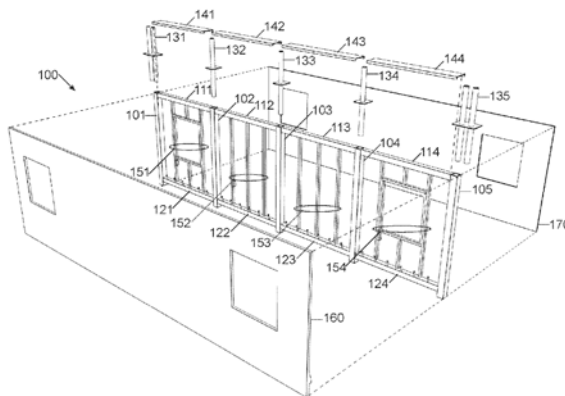
权利要求书3页 说明书12页 附图16页

(54) 发明名称

使用堆叠结构钢壁桁架的用于构造多层建筑物的方法

(57) 摘要

本堆叠壁桁架构造以及其在多层建筑物中的使用利用预制模块化壁元件(100),预制模块化壁元件在三个维度上互连,以使得能够以相比于在传统的多层建筑物构造中所见到的构造质量来说改进的构造质量快速完成建筑物构造。利用堆叠模块化元件来产生壁以形成竖直连续的结构,地板模块(161,162)由地板架(141-144)支撑在预定高度处,以提供实心表面,混凝土的顶板(1031,1032)被浇注在该实心表面的顶部上,其填充在所述地板模块与壁桁架之间的空间以产生整体结构。



1. 一种用于构造具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物的方法,所述方法包括:

组装多个壁桁架,其特征在于,每个壁桁架包括力矩框架,所述力矩框架包括多个竖直构件,所述竖直构件中的相邻竖直构件在顶部和底部处通过水平梁互连,所述水平梁跨越在相邻竖直构件之间的空间并且连接到所述竖直构件的相应侧,所述互连是固定接头,其中,所述壁桁架的至少两个竖直构件包括中空柱;

对于所述多层建筑物的至少两个楼层:

将地板架放置在壁桁架的顶部水平梁上,其中,所述地板架包括沿垂直于所述顶部水平梁的水平方向延伸到所述多层建筑物的内部中的大致平面状表面;

将附加壁桁架堆叠在被安装用于下方楼层的所述多个壁桁架的顶部上,

将匹配构件插入到每个壁桁架和附加壁桁架的竖直构件中的至少两个竖直构件的中空柱中,其中所述匹配构件延伸到每个壁桁架的中空柱以及所述附加壁桁架的中空柱两者中;

将地板模块设置在所述地板架的顶部上以跨越面对的壁桁架之间的距离;以及

将地板板体浇注在所述地板模块的顶部上以覆盖在面对的壁桁架之间的空间;

其中,所述固定接头能够传递和抵抗弯曲力矩。

2. 根据权利要求1所述的用于构造具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物的方法,其中,浇注地板板体的步骤还包括:

将所述地板板体延伸到所述壁桁架中,以将所述面对的壁桁架的竖直构件包围在所述地板板体中。

3. 根据权利要求1所述的用于构造具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物的方法,其中,所述地板模块包括封盖轨道,所述封盖轨道被附接到所述地板模块的每个侧面以产生在所述地板模块与所述面对的壁桁架之间的流体接收凹口,所述浇注地板板体的步骤还包括:

将所述地板板体延伸到所述流体接收凹口中以将所述地板模块与所述面对的壁桁架结合。

4. 根据权利要求1所述的用于构造具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物的方法,所述方法还包括:

将壁板附接到每个壁桁架的外表面,所述壁桁架形成所述多层建筑物的外壁的一部分;以及

其中,所述浇注地板板体的步骤还包括:

将所述地板板体延伸到所述壁桁架中到达附接的壁板以将每个壁桁架的竖直构件包围在所述地板板体中,所述壁桁架形成所述多层建筑物的外壁的一部分。

5. 根据权利要求1所述的用于构造具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物的方法,其中,设置地板模块的步骤包括:

沿所述地板架的长度以预定间隔放置多个地板托梁,以在面对的壁桁架之间跨越一距离到所述多层建筑物的内部中。

6. 根据权利要求5所述的用于构造具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物的方法,其中,设置地板模块的步骤还包括:

将地板板体安装在所述多个地板托梁的顶部上,以覆盖在面对的壁桁架之间的空间。

7. 根据权利要求5所述的用于构造具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物的方法, 其中, 设置地板模块的步骤还包括:

将封盖轨道附接到所述地板托梁的端部以包围所述地板模块的侧面, 以产生在所述地板模块与所述面对的壁桁架之间的流体接收凹口。

8. 根据权利要求7所述的用于构造具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物的方法, 其中, 浇注地板板体的步骤还包括:

将所述地板板体延伸到所述流体接收凹口中以将所述地板模块与所述面对的壁桁架结合。

9. 根据权利要求1所述的用于构造具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物的方法, 所述方法还包括:

将预先构造的成组壁桁架的竖直构件焊接到其匹配竖直构件以产生固定接头。

10. 根据权利要求1所述的用于构造具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物的方法, 所述方法还包括:

以预定量的材料填充所述匹配构件以及所述匹配构件所插入到其中的中空柱, 所述材料形成成为实心块体以产生固定接头。

11. 一种具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物, 所述多层建筑物包括:

多个壁桁架, 所述壁桁架以三维阵列互连以形成多个多层外壁以及多个内部结构分隔物两者, 所述多个多层外壁包围一体积的空间, 所述内部结构分隔物在至少两个平面层中被连接到所述外壁并连接在一起以向其所互连到的所述外壁提供横向支撑;

其特征在于, 所述壁桁架中的每个包括力矩框架, 所述力矩框架包括多个竖直构件, 所述多个竖直构件中的相邻竖直构件在顶部和底部处通过水平梁互连, 所述水平梁跨越在相邻竖直构件之间的空间并且连接到所述竖直构件的相应侧, 所述互连是固定接头, 其中, 所述壁桁架的至少两个竖直构件包括中空柱;

其中, 所述多层建筑物的至少两个楼层包括:

安装在壁桁架的顶部水平梁上的地板架, 每个地板架包括沿垂直于壁桁架的顶部水平梁的水平方向延伸到所述多层建筑物的内部中的大致平面状表面;

壁桁架匹配构件, 每个壁桁架匹配构件能够插入到第一壁桁架的中空柱的顶端中, 并且能够插入到被竖直地定位在所述第一壁桁架的顶部上第二壁桁架的中空柱的底端中;

附加壁桁架, 所述附加壁桁架堆叠在被安装用于下方楼层的多个壁桁架的顶部上, 将一组壁桁架的竖直构件的中空柱的底部设置在所述下方楼层的现有壁桁架的竖直构件的匹配构件的突出的顶部上方;

地板模块, 所述地板模块被设置在所述地板架的顶部上以跨越面对的壁桁架之间的距离; 以及

地板板体, 所述地板板体在所述壁桁架的内表面之间延伸并且被浇注在所述地板模块的顶部上以覆盖在面对的壁桁架之间的空间;

其中, 所述固定接头能够传递和抵抗弯曲力矩。

12. 根据权利要求11所述的具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物, 其中, 所述地板板体还包括:

地板板体锚定件, 所述地板板体锚定件延伸到所述壁桁架中以将所述壁桁架的竖直构

件包围在所述地板板体中。

13. 根据权利要求11所述的具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物,所述多层建筑物还包括:

封盖轨道,所述封盖轨道附接到所述地板模块的每个侧面以产生在所述地板模块与所述面对的壁桁架之间的流体接收凹口;并且

其中,所述地板板体还包括:

地板板体锚定件,所述地板板体锚定件形成在所述流体接收凹口中以将所述地板模块与并置的壁桁架结合。

14. 根据权利要求10所述的具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物,所述多层建筑物还包括:

壁板,所述壁板附接到每个壁桁架的外表面,所述壁桁架形成所述多层建筑物的外壁的一部分;以及

其中,所述地板板体还包括:

地板板体锚定件,所述地板板体锚定件形成在所述壁桁架中并且延伸到附接的壁板,以将所述壁桁架的竖直构件包围在所述地板板体中。

15. 根据权利要求11所述的具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物,其中,所述地板模块包括:

多个地板托梁,所述地板托梁沿所述地板架的长度以预定间隔放置,以在面对的壁桁架之间跨越一距离到所述多层建筑物的内部中。

16. 根据权利要求15所述的具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物,其中,所述地板模块包括:

地板板块,所述地板板块被安装在所述多个地板托梁的顶部上以覆盖在面对的壁桁架之间的空间。

17. 根据权利要求15所述的具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物,其中,所述地板模块还包括:

封盖轨道,所述封盖轨道附接到所述地板托梁的端部以包围所述地板模块的侧面,以产生在所述地板模块与并置的壁桁架之间的流体接收凹口。

18. 根据权利要求17所述的具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物,其中,所述地板板体还包括:

地板板体锚定件,所述地板板体锚定件延伸到所述流体接收凹口中以将所述地板模块与所述面对的壁桁架结合。

19. 根据权利要求11所述的具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物,所述多层建筑物还包括:

焊接件,所述焊接件用于将预先构造的成组壁桁架的竖直构件互连到其匹配构件以产生固定接头。

20. 根据权利要求11所述的具有用于支撑地板的地板架的多层建筑物,所述多层建筑物还包括:

预定量的材料,所述材料形成为填充所述安装构件和中空柱的实心块体以产生固定接头。

## 使用堆叠结构钢壁桁架的用于构造多层建筑物的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及多层建筑物的构造,且具体地涉及堆叠结构钢壁桁架的使用,所述壁桁架在三个维度上与其他模块化构造元件互连,以使得能够以与在传统多层建筑物构造技术中所见到的构造质量相比改进的构造质量来快速地构造多层建筑物。

### 背景技术

[0002] 存在与使用浇注混凝土框架建筑物、预浇混凝土框架建筑物、常规结构钢框架建筑物、常规木框架建筑物和砖石结构的传统构造技术的多层建筑物的构造相关联的许多问题,如下文更详细地描述的。利用这些传统构造技术来构造的多层建筑物以如下的传统方式被建造:根据一组建筑计划,现场工匠施加构造材料(规格木材、薄型钢构件、单独的结构钢构件)或硬景观材料(煤渣块、砖块、混凝土)来首先在建造地点处制造在基础上的多层住宅的框架。虽然几乎没有建筑、结构或尺寸限制,但是这些构造技术需要顺序的基于工艺的现场建造形式,其中在项目B可以开始之前必须完成项目A,并且继而在项目C可以开始之前则必须完成项目B等等。例如,在底层(ground level)上的设施(utility)安装可以开始之前必须完成底层壁,并且在上方楼层的壁上的实质性工作可以开始之前必须完成第二层壁,在装饰(finish)可以被施加到第一层的壁之前建筑物上的第一层的壁必须被定框架。虽然这些构造方法已经起作用了许多年,但是在这些方法中存在内在的低效,这导致显著的时间、成本和质量上的害处。

[0003] 传统构造技术涉及漫长的过程,且因此导致延长持续时间的构造活动。此外,仅在结构工作完成之后才完成装饰工作。

[0004] 该现场制造导致缺乏质量、易于出错、并且需要工人在设施的互连方面进行改变,由此导致实施的不一致性。

[0005] 所进行的许多工作受制于当地天气条件,其可能会推迟时间安排和损坏材料。

[0006] 在构造期间,材料和供应物大多数被逐件地手工运送到建筑物中和建筑物内,这是低效的过程。

[0007] 在多层建筑物的传统构造中,尤其是当使用砖块或煤渣块构造时,具有12至30个月的构造时间安排是常见的,这是因为这些材料内在地限制壁的每日增高。

[0008] 该过程是劳动密集型的,并且常常难以找到具有期望技能水平的工人。

[0009] 在可用的建筑物材料的质量以及执行构造任务的工人的技能方面通常存在广泛的多样性。

[0010] 在传统多层建筑物中的监管和质量控制是不一致的。

[0011] 传统构造技术的优点在于,在框架材料的结构能力的限制内,这些多层建筑物可以被建造成所期望的任何尺寸或布局。多层建筑物可容易地建造有由建筑师、建造者和/或业主所确定的建筑特征、房间尺寸、以及布局。传统多层建筑物构造技术的其他优点在于:

[0012] • 建造具有广泛多样性的建筑物的能力;

[0013] • 容易单独定制;

[0014] • 公知且广泛接受的构造方法；

[0015] • 分包商和工人是普遍可用的。

[0016] 但是,该构造过程、尤其是早期的构造过程严重地取决于天气条件,并且最常见地仅能够在白天期间发生。由其中一个分包商导致的构造流程的中断具有的连锁反应效果在于,每个分包商在其能够开始其工作之前必须等待另一分包商的工作完成。此外,在现场环境中操作对于保持构造质量是有害的,因为难以使用便携式手持工具以精确的公差来精确地切割框架材料以及将框架材料组装成壁和各种装饰元件。在多层建筑物构造中,通常难以找到足够数量的能够以非常合理的成本制作高质量结构的技术工人。质量遭受影响并且还存在着显著量的浪费,因为在从工厂或厂房出货至被输送到单独的施工地点之间,材料必须被处理至少两至三次,并且在施工地点处存在许多附加材料处理的步骤。由于材料的该重复处理,存在过量的劳动和显著的破坏。此外,在单独的施工地点处通常并不是全天都存在接收材料的人,因此材料和供应物暴露于遭受偷盗和坏天气的可能性。除非其展现出显著好的质量,否则过剩的材料被丢弃,因为被回收材料的价值不能抵消回收这些材料所涉及的成本。

[0017] 构造中的改进包括法国专利第1,174,724号和美国专利第6,625,937号,该法国专利教导了壁构造的支承框架方法,该美国专利教导了建造模块的预组装,所述建造模块使用支承框架以从前至后跨越该建筑物。最后,美国专利第8,234,827号教导了使用支承框架轻规格钢定框架,其提供专用托架以悬置浇注的板体地板。这些文献都没有教导使用如本文所描述并要求保护的力矩框架。

[0018] 在世界上许多地区,人口增长极大地超过了可用房屋的增长。因此,世界上其中一个主要的建筑物构造问题是非常快速地建造大量房屋以解决该增长的赤字的能力。该问题由于处于合理成本的有技能的劳动力数量有限而复杂化。传统构造技术不对现有的和增长的房屋短缺作出回应,对于高效地且快速地非常大量地生产房屋的新手段存在很大需求。

[0019] 因此,传统构造技术不能提供所期望的构造质量和速度。在许多位置,这些障碍导致多层建筑物严重短缺以及相称地缺乏可用的高质量建筑物。

## 发明内容

[0020] 使用堆叠结构钢壁桁架(在本文中也称为“堆叠壁桁架构造”)的构造多层建筑物的本方法和设备在世界各地具有广泛应用。本堆叠壁桁架构造的主要特性在于,其能够以高质量、对有技能的劳动力的降低需求和低成本被使用于各种各样的建筑物产品中的能力,该建筑物产品能够以及时的方式被建造,其中解决当前的和增长的房屋赤字的极高速率的总生产都能够被实现。

[0021] 堆叠壁桁架构造是堆叠结构钢壁桁架框架的新颖设计,其在结构上是力矩框架或者支承框架(在本文中称为“壁桁架”),其中提供用于安装协调的地板模块的供给物。不同于传统构造的许多形式,多层建筑物的地板不在建筑物的每个楼层处将壁分离。利用堆叠模块化元件来产生所述壁以形成竖直连续的结构,并且地板由地板架支撑在预定高度处,其有利于元件之间的结构连接,并且还提供高效的设施互连位置以连接建筑物的全部所需管道和电气系统。

[0022] 地板模块提供实心(solid)表面,在该地板模块的顶部上浇注混凝土顶板,该混凝

土顶板填充地板模块与壁桁架之间的空间。地板模块包括封盖轨道,其封盖并包围地板模块的端部。顶板还填充在壁桁架与地板模块之间的空隙,因为封盖轨道以及地板架形成凹口,被浇注用于顶板的混凝土可流动到该凹口中以产生将地板模块锁定到壁桁架的整体结构(地板板体锚定件)。

[0023] 在本堆叠壁桁架构造中,建筑物实际上是不使用堆叠单独的或独立的柱的结构钢框架。使用包括管钢的垂直构件的垂直空腹桁架,由此构造过程涉及堆叠壁桁架而不是单独的柱。内部“匹配构件”可被放置成从每个桁架的底部悬出(或者从下方的桁架的顶部悬出),使得当该壁桁架由吊车提升起来就位时,匹配构件使得桁架能够完美地被定位在下方的所安装的壁桁架的顶部上,并且在匹配构件伸入到上方的柱和下方的柱中、通常达到2或3英尺的程度时,匹配构件还立即保持被安装的壁桁架就位,并且如此,被安装的壁桁架不能倒下。在将其放下就位时,壁桁架立即是稳定的,并且定位是几乎完美的而毫不费力。全部壁桁架被制造成具有精确的尺寸一致性,因此多层建筑物的组装是“像Lego™”的,其中相同的件彼此对齐。因此,被堆叠的是壁桁架而不是单独的柱。这不同于惯常的结构钢设计,并且多层建筑物的地板也不被夹设在垂直堆叠的壁桁架之间,因此这不同于现场浇注混凝土构造或其他常规建造方法。

#### 附图说明

[0024] 图1示出了被用作堆叠壁桁架构造中的构造元件的壁桁架的透视图;

[0025] 图2示出了被安装在壁桁架的垂直柱的顶部中的匹配构件的透视图;

[0026] 图3示出了准备好被堆叠以变为堆叠构造钢壁桁架的两个壁桁架的透视图,其在建筑物的拐角处,在该处能够看到两个壁桁架之间彼此垂直的关系;

[0027] 图4示出了壁桁架的安装布置的透视图,示出了所述壁桁架与其他壁桁架以及与安装在壁桁架的顶部附近地板架之间的关系;

[0028] 图5示出了使用用于多层建筑物的堆叠壁桁架构造设计和构造方法的典型多层建筑物中的具有地板模块的一组壁桁架的透视图;

[0029] 图6示出了使用用于多层建筑物的堆叠壁桁架构造设计和构造方法的典型多层建筑物中的具有地板模块的一组壁桁架的透视图,该地板模块准备好被下降到地板架上;

[0030] 图7和图8示出了地板模块的附加细节,其中地板板块被部分地切除以暴露地板托梁和设施;

[0031] 图9是多层建筑物的外壁的截面图;

[0032] 图10示出了在两组典型的堆叠壁桁架的之间的接头处的截面;

[0033] 图11A-11F示出了基础嵌入板螺栓,其在多层建筑物中提供第一层壁桁架在基础上的最初放置;

[0034] 图12示出了包括常规平行取向的成组屋顶桁架的典型屋顶安装,以部分地移除屋顶覆盖物示出;

[0035] 图13示出了在住宅单元中用于安装在地板模块的顶部上的预制厨房模块;

[0036] 图14示出了典型居住多层建筑物的节段的楼层平面图;以及

[0037] 图15示出了使用堆叠壁桁架构造的典型的完成的多层建筑物。

## 具体实施方式

[0038] 如图1、图2、和图3中所示出,本堆叠壁桁架构造利用在三个维度上互连的壁桁架100。壁桁架100的使用使得能够以与在传统多层建筑物构造中所见到的质量相比改进的质量快速地完成构造。图1示出了被用作堆叠壁桁架构造中的构造元件的壁桁架100的透视图。本壁桁架100通常使用空腹桁架,或替代性地使用支承桁架(未示出)。壁桁架100可利用各种桁架技术来实施以提供所需强度。

[0039] 不同于传统空腹桁架,水平弦杆或壁桁架梁111-114和121-124并不跨越壁桁架100的整个长度并且封盖单独的壁桁架柱101-105,而是壁桁架柱101-105延伸超过顶部和底部水平弦杆,使得弦杆以分段的方式互连壁桁架柱101-105。因此,水平弦杆并不提供垂直负载承受能力,而是起到紧固并支承垂直壁桁架柱101-105的作用,以使得所述垂直壁桁架柱能够承受垂直负载并且提供壁桁架100的抗剪切能力。

[0040] 图1中所示出的壁桁架100通常包括多组框架构件151-154,其提供用于安装电气出口(未示出)、支撑管道(未示出)和任何其他设施基础建设的框架。此外,所述框架构件提供背衬,外壁板(Exterior Wall Panel)160以及内壁板170被附接到所述背衬。在内壁板170被附接到框架构件151-154之前,绝缘件(未示出)可被安装在各个框架构件151-154之间或者后面。

[0041] 地板架141-144被放置在顶部水平壁桁架梁111-114的顶表面上,并且可以被间断焊接就位以将其固持就位直到上方的壁桁架100被安装,其能够可选地用于将地板架141-144夹设在下部壁桁架100的顶部水平梁与被放置在该壁桁架顶部上的壁桁架的底部水平梁之间,如图3中所示出。地板架141-144可替代性地由具有在其中的顶表面中形成的对应于匹配构件131-135的开口单个平面状元件形成,并且可被放置在壁桁架100的顶部水平梁上,其中从壁桁架100的垂直构件101-105突出的匹配构件131-135被插入到地板架中的开口中。地板架141-144还包括沿垂直于顶部水平梁的水平方向延伸到多层建筑物的内部中的大致平面状表面。如下文描述的以及如图6和图10中所示出,地板模块161、162被直接放置在地板架141-144上并且不水平地延伸超过壁桁架201、202的内表面,如图10中所示出,因此这不是类似于现场浇注混凝土的设计,在现场浇注混凝土中,水平地板被物理地浇注从而将在地板上方和在地板下方的柱分离。地板模块161、162可包括被放置在附接到地板架141-144顶部的地板托梁(例如,164)的顶部上的地板板块161A、162A,或者替代性地包括能够被直接放置在地板架141-144的顶部上的地板板块(或替代性结构)。地板托梁164可由轻型钢材料制造成并且通常将被形成为具有穿过其垂直表面的以间隔开的方式布置的孔,以使得能够布设设施部件以及降低地板托梁164的重量,而不牺牲这些元件的整体性。

[0042] 如图3中所示出的堆叠壁桁架构造使用预制壁桁架1-4,预制壁桁架中的每个由壁桁架100形成并且由壁桁架匹配构件341-350互连。壁桁架匹配构件341-350可被放置成当壁桁架1、2和3、4被结合到一起时从上部壁桁架3、4的底部悬出,或者如图3中所示出从下部壁桁架1、2的顶部突出出来。这使得能够安装壁桁架3、4,其中壁桁架3、4被近乎完美地定位在下方的已安装的壁桁架1、2的顶部上,并且其还在安装后立即支承并支撑新安装的壁桁架3、4,由此最小化所需的吊车和工作人员时间。图2示出了安装在壁桁架100的垂直柱102顶部中的匹配构件132的透视图。匹配构件132被示出为是筒形形状的(其可以是任何形状,通常是方形或筒形或多边形)并且配合在垂直柱102的内部,其中地板架132A限制匹配

构件132进入到竖直柱102中的距离并且还保持地板架111、112的连续性。一个或多个长度的钢筋132B可被插入到匹配构件132中,以当匹配构件132和竖直柱102被填充有诸如混凝土的填料材料时向壁桁架100提供附加强度,所述填料材料形成填充匹配构件132和竖直柱102的实心块体(solid mass),以产生竖直地结合相邻的壁桁架1-4的固定接头。替代性地,如果匹配构件132是矩形形状的,则其可被焊接到壁桁架100的竖直柱102以结合竖直地相邻的壁桁架1-4,或者竖直地相邻的壁桁架1-4可被直接地焊接或螺栓连接到彼此。

[0043] 堆叠壁桁架构造使得能够以高度模块化的方式来构造多层建筑物,这是因为除了模块化壁桁架100之外,在图6和8中示出的模块化地板模块161、162和在图12中示出的厨房模块1201也可以以更高效的方式离开基础高效地被构造,并且作为预制元件被快速地合并到多层建筑物中。此外,进一步的构造高效性源自于如下事实,壁围墙和装饰可在壁桁架的安装之前被附接到壁桁架100,并且作为多层建筑物的一部分的全部模块能够被预先制备有管道和电气子系统,因为已经针对在如图12中所示出的特定设施互连位置处集成设施来预先计划总体构造。由此,建筑物构造过程变为制备工程化部件和将工程化部件安装到一起的工程化的、系统性的、受控的过程,其中这些部件与可连接的电气和管道系统在结构上连接,并且在许多情况下与预先施加的壁装饰连接。

[0044] 传统类型的多层建筑物构造

[0045] 存在多种传统类型的多层建筑物构造:浇注混凝土框架建筑物;预浇混凝土框架建筑物;常规结构钢建筑物框架;常规木框架建筑物;以及砖石结构。

[0046] 浇注混凝土框架建筑物:在世界上大多数地区,现场浇注混凝土框架建筑物是惯例。对于每个相继的楼层,柱被浇注,梁被浇注在柱的顶部上以将所述柱联结到一起,然后地板被形成并且被浇注在梁的顶部上并且跨越在所述梁之间以形成单块混凝土框架。来自上方的竖直和剪切负载通过混凝土地板被向下传递到下方的结构中的柱、梁和地板。该结构这样利用混凝土的巨大抗压能力,使用20层的建筑物的第三层作为示例,在上方的该建筑物的17层的与风和地震相关联的竖直压缩负载和剪切负载直接在混凝土第三层上承受并且通过混凝土第三层传递到下方的第二层。竖直增强钢被放置,其通常竖起并且从柱伸出以延伸通过梁和地板并且进入到上方的柱中以提供竖直连续的抗拉强度,混凝土自身不具有这种竖直连续的抗拉强度。抗拉强度是在混凝土建筑物的框架中产生所需剪切强度的一部分。

[0047] 预浇混凝土框架建筑物:作为构造结构的框架的手段,混凝土可被预浇成2D或3D形状。混凝土被提升到建筑物上的位置中并且被附接到一起,最常见地经由焊接钢来实现,所述钢从一个预浇构件中的嵌入板跨越到相邻的预浇构件中的类似嵌入件。预浇部段具有用于竖直负载和剪切的所需结构能力,并且预浇部段之间的连接也具有用于竖直负载和剪切的所需结构能力。预浇框架可包括柱,抑或竖直负载将被设计成要在壁部段中被承受。

[0048] 常规结构钢建筑物框架:结构钢已经使得建筑物构造能够达到之前不可能实现的高度。钢是非常高强度的材料并且在拉伸和压缩两个方面都具有相当大的强度(不同于在不具有增强钢的情况下仅具有高抗压强度的混凝土)。利用该高强度材料,惯常地提供柱,最常见地在所述柱之间具有显著间隔以在地板上产生没有柱的开放空间,并且非常重要是,这些柱堆叠在彼此的顶部上并且被直接连接到一起。得到连续的竖直负载路径,其中负载从上至下穿过建筑物从一个柱传递到另一柱。这完全不同于浇注混凝土框架,在浇注混

凝土框架中,柱不是连续的,因为每个地板将这些柱彼此分离。设置附接到柱的水平梁,并且这些梁支承所述柱、在总体框架中产生抗剪切能力、并且通过将地板重量传递到柱来支撑地板。当建筑物变高时,柱变大,并且梁尺寸需要增长以稳定竖直柱并且在高建筑物的总体框架中产生抗剪切能力。这很好地起作用。人们都熟知结构钢框架建筑物的外观以及柱和梁框架的“沉重”量级、以及如下的所得能力:建造高且宽的开放式平面格局以及在外壁中产生宽的开放式窗户部段。

[0049] 常规木框架:当树木被锯成一致尺寸的规格木材时,这种建筑物架构变为常见的。这使得木材框架能够在森林常见的区域中激增。

[0050] 砖石构造:砖石构造或许是最古老的构造技术之一。制造砖块然后将砖块铺设成壁不仅是历史实践而且也仍是现代构造中常见的实践。砖石壁被用于产生承受载荷的壁,其中来自上方的负载由砖石支撑,并且砖石壁也被用于非承受载荷的构造,例如浇注混凝土框架建筑物的内部填充壁。砖石可产生相对高的抗压强度,包括砖块和砂浆两者,但是(未增强的)砖石在拉伸方面是低强度的材料。因此,存在在砖石构造的应用方面的限制;此外,砖石被手工铺设,因此质量和外观内在地趋向于具有变化性。

[0051] 在多层构造的类型中的另一区别在于桁架的使用。该建筑物部件可在全部四种传统类型的多层建筑物构造中见到,并且其在下一部分中被进一步描述。

[0052] 基本桁架技术

[0053] 从结构的角度看,壁桁架100可使用支承框架或力矩框架来制造。支承框架中的剪切负载由支承构件来承受;力矩框架中的剪切负载由在框架的构件之间的连接的力矩能力来承受。在本堆叠壁桁架构造中,使用空腹桁架构造来展示壁桁架100。在下文描述基本桁架技术和空腹桁架特征。

[0054] 在工程上,基本桁架是仅包括二力构件的结构,其中所述构件被组织成使得装配体总体上表现为单个物体。“二力构件”是力仅被施加到两个点的结构部件。尽管该严格限定允许形成桁架的构件具有任何形状并且以任何稳定构造互连,但是桁架通常包括由笔直构件构造成的五个或更多个三角形单元,所述笔直构件的端部在称为节点的接头处被连接。在该典型背景中,外力以及对于外力的反作用被认为仅仅作用在节点处,并且导致构件中的拉伸力或者压缩力。对于笔直构件来说,力矩(转矩)被明确地排除,因为并且仅仅因为桁架中的全部接头被视为旋转副,这对于连杆成为二力构件来说是必要的。

[0055] 传统平面桁架是这样的桁架,其中全部构件和节点位于二维平面中,而空间桁架具有延伸到三个维度中的构件和节点。桁架中的顶梁被称为顶部弦杆并且通常处于压缩状态,底梁被称为底部弦杆并且通常处于拉伸状态,内部梁被称为腹梁(web),并且腹梁内部的区域被称为板(panel)。桁架通常包括在接头处被连接的笔直构件,该接头传统上被称为节点(panel point)。桁架通常是当边的长度固定时不改变形状的几何图形,并且通常包括三角形,这是因为该形状和设计的结构稳定性。三角形是最简单的对比,但是要使四边形保持其形状,四边形的角度和长度两者都必须被固定。

[0056] 桁架可被认为是梁,其中腹梁包括一系列分离的构件而不是连续的板。在桁架中,下部水平构件(底部弦杆)和上部水平构件(顶部弦杆)承受拉伸和压缩,从而与I形梁的凸缘实现相同的作用。哪个弦杆承受拉伸以及哪个弦杆承受压缩取决于总体弯曲方向。

[0057] 平面桁架的变形是空腹桁架,空腹桁架是其中构件不是三角形的而是形成矩形

开口的结构,并且是具有固定接头的框架,所述固定接头能够传递和抵抗弯曲力矩。空腹桁架是刚性连结的桁架,其仅具有由顶部和底部弦杆互连的竖直构件,所述顶部和底部弦杆连接到竖直构件的面向相邻的竖直构件的一侧,并且在竖直构件的顶部下方预定距离的位置处。弦杆通常是平行的或几乎平行的。空腹桁架中的元件经受弯曲、轴向力和剪切,这不同于具有对角线腹梁构件的常规桁架,在常规桁架中构件主要被设计用于轴向负载。如此,其不满足桁架的严格限定(因为其包含非二力构件);常规桁架包括通常被假定具有销接接头的构件,这意味着在连结端部处不存在力矩。在建筑物中该类型的结构的效用在于,大量的外部外层(envelope)保持不受阻挡并且可被用于开窗以及门开口,如图1和图15中所示出。这对于支承框架系统来说是优选的,支承框架系统将留有被对角线支承件阻挡的一些区域。

#### [0058] 混凝土技术

[0059] 混凝土是包括与随着时间经过而硬化的流体水泥结合到一起的粗集料的复合材料。被使用的大多数混凝土是基于石灰的混凝土,例如硅酸盐水泥混凝土或者用其他水硬水泥(例如,熔体)制作的混凝土。在硅酸盐水泥混凝土(以及其他水硬水泥混凝土)中,当集料与干水泥和水混合在一起时,它们形成被容易地模制成形的流体物质。水泥与水和其他成分化学地反应以形成硬基质,该硬基质将全部材料结合到一起成为耐用的石状材料。通常,添加剂(例如,火山灰或超塑化剂)被包括在混合物中以改进湿混合物或完成材料的物理性质。大多数混凝土在嵌入增强材料(例如,钢筋)以提供抗拉强度的情况下被浇注,从而得到增强混凝土。因此,混凝土可被浇注到成形件(form)或柱中并且将遵循该成形件的形状,从而硬化就位以将元件锁定在耐用的石状材料中。

#### [0060] 堆叠壁桁架构造

[0061] 图1和3分别示出了壁桁架100的透视图以及一个在另一个上方的垂直堆叠的壁桁架1-4的结合,其中下部堆叠壁桁架1相邻于垂直堆叠的壁桁架2并且上部堆叠壁桁架3相邻于垂直堆叠的壁桁架4,其中在该图中移除了外壁覆盖件以使得能够看到壁桁架1-4的钢构件。在该堆叠壁桁架构造中,建筑物实际上是一组堆叠结构钢桁架,而不使用单独的垂直堆叠的柱。堆叠壁桁架多层建筑物的设计产生由垂直堆叠的壁桁架1-4而不是单独的钢或混凝土柱框架构件形成的壁。所得到的多层建筑物如下:多个壁桁架以三维阵列(matrix)互连以形成多个多层外壁以及多个内部结构分隔物两者,所述多个多层外壁包围一定体积的空间,所述分隔物在至少两个平面层中被连接到外壁并连接在一起,以向其互连到的外壁提供横向支撑。

[0062] 在该结构中,如图3中所示出,每个壁桁架1-4沿水平长度包括多个线性对齐的竖直柱301-309、311-319,每个壁桁架1-4中的竖直柱中的至少两者通常包括中空柱,并且相邻的竖直柱在顶部和底部处通过水平梁321-327、381-387、351-357、361-367互连。如图3中所示出,壁桁架1-4通过使用匹配构件341-350来互连,每个匹配构件能够插入到第一组壁桁架1、2的中空柱的顶端中,其中匹配构件341-350突出到其所插入到其中的中空柱的顶部上方,并且突出到竖直地定位在第一组壁桁架1、2的顶部上第二组壁桁架3、4的中空柱的底端中,使得当壁桁架3、4被吊车提升起来就位时,匹配构件341-350使得壁桁架3、4能够近乎完美地被定位在位于下方的所安装的壁桁架1、2的顶部上,并且当匹配构件341-350伸入到上方的壁桁架柱311-319以及下方的壁桁架柱301-309中达到被安装的壁桁架3、4将不会倒

下的程度时,匹配构件341-350还立即保持被安装壁桁架3、4就位。在将壁桁架放下就位时其就立即是稳定的,并且定位是完美而毫不费力地的。此外,地板架331-337被插入在壁桁架1-4之间。全部壁桁架1-4被制造成具有精确的尺寸一致性,因此组装是可靠且简单的,其中相同的件彼此对齐。因此是壁桁架1-4堆叠而不是单独的柱堆叠,这不同于惯常结构钢设计和构造。此外,竖直柱的壁厚可以随着其在多层建筑物中位置的改变而改变,其中建筑物的上方楼层需要更轻的壁材料,因为在该处所承受的负载相比于下方楼层所承受的负载来说是减小的。如在下文更详细地描述的,所示出的壁桁架1、2和3、4的端部的壁桁架柱305、306、315和316可借助于焊接、销接、螺栓连接、捆扎、混凝土内部填充和/或其他手段来附接到一起。

[0063] 示出使用本发明的壁桁架的构造方法的一组顺序图像包括图4、图5和图6:图4示出了用于两个公寓的壁桁架的安装布置的透视图,地板架被安装在上部壁桁架的顶部附近;图5示出了使用本发明的用于多层建筑物的堆叠壁桁架构造设计和构造方法的典型多层建筑物中的具有地板模块的一组壁桁架的透视图;图6示出了使用本发明的用于多层建筑物的堆叠壁桁架构造设计和构造方法的典型多层建筑物中的准备好接收地板模块的一组壁桁架的透视图,所述地板模块将被放置在地板架上。

[0064] 如图4中所示出,壁桁架可被互连以形成两个所包围的空间A、B;并且该形式可在三个维度上扩展以形成如图5中所示出的多层框架。基本壁桁架空间A、B可与被添加到其顶部的匹配的成组所包围空间C、D结合以形成两层框架。壁桁架空间A、B包括如上文所描述且在图5中所示出的地板架,地板模块被放置在该地板架上以提供用于壁桁架空间C、D的地板。对应的成组两层壁桁架空间E-H可被定位成与壁桁架空间A-D并置,通过公共区域空间J与壁桁架空间A-D分离。该结构在下文描述的图14和15中以进一步完成的形式被示出。

[0065] 地板模块

[0066] 图6和图7示出了地板模块161、162的细节。诸如161的每个地板模块包括多个平行取向的间隔开的诸如地板托梁164的地板托梁,所述托梁在其中形成有多个切口164A(图7),设施可被布设通过所述切口。地板模块161、162是用于地板板块161A、162A的支撑件,所述地板板块提供用于地板材料(flooring)的基底,所述地板材料诸如顶板1031(在图10中示出)。图6还示出了提供基础壁170、171,所述基础壁具有嵌入在其中的基础嵌入板螺栓,在基础嵌入板螺栓的顶部上附接有匹配构件,如在下文描述的(在本文中统称为“匹配锚定件”)。地板模块161、162以及其相应的地板板块161A、162A被安装在所包围的空间A、B的地板架上。

[0067] 图7示出了地板模块161的附加细节,其中地板板块161A被部分地切除以暴露地板托梁164。地板托梁164在其端部处由封盖轨道171、172封盖,所述封盖轨道在其端部处与不具有形成在其中的任何开口地板托梁173、174互连。因此,元件171-174产生用于地板模块161的实心外围表面框架,以使得顶板1031(在图10中示出)能够被浇注在地板板块161A的顶部上并且延伸到在地板模块161与周围的壁桁架之间的空间中,如在下文描述的。通过在相邻的地板托梁164之间布设并布设通过形成于地板托梁164中的开口164A,各种设施被安装在地板模块161中。示出了电气服务设施167、168,也示出了水管道和废物管道165、166。这些设施全部被布设到地板模块161的一侧,其中所述设施在开口169A、169B处呈现,其中每个开口提供至一组设施的通达。图8示出了开口169A、169B以及相应的管道165、166和电

气服务设施167、168设施互连件的放大图。

[0068] 图9是多层建筑物的外壁的截面图,其中壁桁架3被安装在壁桁架1的顶部上。壁桁架1、3包括通过匹配构件互连的竖直柱303、311,所述匹配构件具有地板架1021节段。出于说明目的示出了水平构件1051、1052的截面。第二外壁板体1042、第一外壁板体1041分别被附接到壁桁架1、3。第二外壁板体1042在其顶侧上被地板架1021的悬出部紧固就位,该地板架的悬出部沿向下方向转向。每个第一外壁板体1041的底侧被凸起部/壁凹口921紧固。可通过施加填料材料来填充相应第一外壁板体1041、第二外壁板体1042之间的空间,这提供保护以免受元件影响。在壁桁架1、3的内侧上,壁覆盖件1011、1012以常规方式紧固到竖直柱311、301。

[0069] 地板截面

[0070] 图10示出了在两组典型的堆叠壁桁架1-3和1003-1004之间的接头处的截面。此外,图10示出了顶板1031,所述顶板被浇注在地板模块161的顶部上并且还填充在地板架1021、1022的边缘与壁桁架1、1003之间的间隙(流体接收凹口)。图10还示出了用于优选实施例中的薄混凝土第一外壁板体1041、第二外壁板体1042,其中在壁桁架3、1被安装在建筑物上之前该薄混凝土第一外壁板体1041、第二外壁板体1042被附接到壁桁架3、1,其中第一外壁板体1041、第二外壁板体1042位于壁桁架3、1的外侧上处于外部条件中,并且薄混凝土壁板1013-1016被用在壁桁架3、1、1003、1004上,其中薄混凝土壁板1013-1016根据多层建筑物中的需要而起到作为防火和隔音的内部分离件的作用。

[0071] 由于在图中可用的有限空间,为了清楚起见,图10还示出了壁桁架1、3、1003、1004的仅一部分以及协作的部件。壁桁架1、3各自分别包含诸如301、311的壁桁架柱,在壁桁架柱311、301的情况下,第一外壁板体1041、第二外壁板体1042被附接到壁桁架柱311、301作为建筑物的外部装饰。壁桁架柱311、301经由两个水平壁桁架梁被互连到其相应的相邻的壁桁架柱(未示出),在图10中分别示出了水平壁桁架梁其中的两个1051-1052(也示出了用于壁桁架1003、1004的水平壁桁架梁1053、1054)。为了使得该结构支撑地板,地板架1021、1022通过焊接、螺栓连接或一些其他结构连接被分别附接到水平壁桁架梁1052和1054,以接收地板模块161,该地板模块是在面对的地板架1021、1022之间的地板负载承受元件。地板架1021延伸壁桁架1的长度。如图6和图7中所示出的地板模块161被放置在地板架1021、1022的顶部上并且跨越由壁桁架1、3、1003、1004形成的壁之间的开口。地板模块161包括多个大致平行地取向的地板托梁164,在所述地板托梁的顶部上放置有提供实心表面的甲板(deck)161A,顶板1031可被浇注到该实心表面的顶部上。在该情况下,混凝土的薄顶板1031被浇注在甲板161A的顶部上,并且该顶板1031还填充地板模块161与壁桁架3、1003之间的空间。在图6、图7和图10的优选实施例中示出的地板模块161以沿一个方向跨越的轻型钢地板托梁164以及封盖轨道171、172定框架,所述封盖轨道在地板模块161的具有轻型托梁端部的两侧上封盖并且包围地板模块161中的地板托梁164的端部。顶板1031还填充在壁桁架3和1003与其他类似位置之间的空隙,因为封盖轨道171、172和端部托梁173、174以及地板架1021、1022形成凹口,被浇注用于顶板1031的混凝土可流动到所述凹口中以产生将地板模块161锁定到壁桁架3、1003的整体结构(地板板体锚定件)。该混凝土顶板1031可被装饰以变为最终内部装饰,或者可以是用于地毯或地砖或木地板材料等等的底层地板。甲板161A由地板模块161支撑,混凝土地板装饰顶板1031被施加到其上。当壁桁架被水平地和竖

直地附接到彼此以在三个维度上稳定所述壁桁架,并且顶板1031被浇注以将壁桁架3、1003进一步附接到一起并且还将地板模块161与全部壁桁架3、1003在结构上集成时,产生了在结构上集成的组件,其中全部协调的组件被在结构上互连并且用作结构整体。

[0072] 图13示出了用于厨房的典型厨房模块,其包括灶具/烟机1305、水槽1306、橱柜1301-1304、1309、照明装置1307、1308等等。为这些器具服务的设施1310、1311延伸到器具模块1300中的互连点,所述设施与预先安装在如上文所公开的地板模块161中的设施相匹配。设施1310、1311的互连可在安装顶板1031之后进行,这简化了在住宅单元中装饰的构造。

[0073] 屋顶

[0074] 图12示出了包括常规平行取向的成组屋顶托梁1221的典型屋顶安装,其在屋顶覆盖物1222被部分地移除的情况下示出。屋顶可使用常规技术被附接到多层建筑物的顶层以连接到壁桁架1201-1204以及其地板模块1211-1213,并且可以是任何类型和装饰的。

[0075] 在本文中描述的多层居住建筑物应用中,图14示出了两个公寓单元及其相应的壁。壁各自分别包括五个壁桁架柱,所述壁桁架柱分别通过成对的壁桁架梁互连。以类似的方式,壁各自分别包括五个壁桁架柱,所述壁桁架柱分别通过成对的壁桁架梁互连。该平面图示出了壁桁架梁的位置,如在图5中所图示的,在实践中所述壁桁架梁是每个跨度两个弦杆,一个弦杆在壁桁架柱的顶部处且一个弦杆在壁桁架柱的底部处。

[0076] 基础

[0077] 图11A-11F示出了如下的机构,该机构可用于从多层建筑物的惯常浇注混凝土基础170和171(在图6中)转变为必须依靠并且附接到现场浇注混凝土的精确尺寸的框架系统。几乎不可能精确地控制现场浇注的混凝土或者浇注到混凝土中的嵌入件的所得完成尺寸。精确尺寸壁桁架需要在每个壁桁架柱处在壁桁架到基础的附接点处的对应精确性。焊接板通常被嵌入在现场浇注混凝土中作为构造的稍后阶段的附接点。图11示出了包括新颖焊接板1111A的锚定构件,其中所述焊接板已经在中心被钻孔,螺纹钢杆1111B或螺栓被附接到焊接板1111A,其中杆1111B的螺纹部分向上延伸。在该构造中,附接有螺纹钢杆1111B的焊接板1111A可在浇注期间被嵌入在混凝土中,并且嵌入钉将焊接板1111A与螺纹螺栓1111B牢固地紧固。为了容易地校正任何错位,匹配构件1111C可具有焊接到一端的平坦板1111Q,所述平坦板在其中具有孔。该孔可以是1 3/8英寸,并且螺纹钢杆可以是3/8英寸。如果杆处于理想位置中,杆将会在该孔的中心处,从而产生整圈围绕杆的1/8英寸的一致间隙。但是,螺纹钢杆可以离开该位置高达1/8英寸,并且以下将是简单且容易的:将匹配构件1111C滑动到合适的位置中,然后利用大垫片和螺母1111D将其附接,并且可能随后焊接到焊接板1111A。得到用于精确壁桁架的理想起始点。

[0078] 本堆叠壁桁架构造与现有技术之间的区别在于建筑物框架的地板和水平部件的设计和构造。现有技术结构钢框架具有定框架到单独钢柱中的大致水平梁,而本堆叠壁桁架构造不具有。通过将竖直壁桁架放置成正交布置,彼此垂直的壁桁架的竖直壁桁架柱被附接到一起,由此防止每个壁桁架沿相对于其平面来说相反的方向“倒下”。因此,不同于需要沉重的钢梁来约束单独钢柱的水平运动以及向框架提供抗剪切能力的传统结构钢建筑物构造,正交定位的竖直壁桁架的堆叠壁桁架构造的几何构造内在地控制并稳定壁桁架柱运动,否则该壁桁架柱运动将在平面图中发生,所述正交定位的竖直壁桁架在其端部处以

及在并非在端部上的壁桁架柱上连接。因此,没有必要采用沉重的钢梁或惯常的单独柱/梁结构来产生支承框架或特殊力矩框架(special moment frame)。而是,产生了较小壁桁架柱的散布(在14层建筑物中小至6" x 6")并且借助于大量壁桁架产生了剪切元件的散布,在不具有传统的单独钢柱/梁框架中抗剪切能力的产生的情况下,每个壁桁架提供沿两个平面方向延伸的抗剪切能力,从而得到足够水平的总抗剪切能力。

[0079] 区别还在于所安装的地板,所述地板是被预组装成协调组件的轻型钢或托梁类型的地板模块,所述协调组件安置在位于壁桁架的顶部上附近的地板架的顶部上。地板架是用于地板模块的托架。因此当壁桁架被安装在建筑物的特定层上时,在走廊、房间、公寓单元和室外阳台区域中已经产生连续地板架,使得预制的走廊、房间、公寓单元和室外阳台区域的地板模块可以用吊车来提升(其中,这些预制地板模块靠近吊车被放置以用于组装)并且所述地板模块被快速且高效地放下就位。在吊车可以释放之前不需要做出至建筑物框架的连接,因为地板模块仅仅安放在地板架上而不需要精确定位。这些地板模块全部安置在给定建筑物区域的外围地板架上,并且通常在4侧上提供间隙以使得能够容易地定位地板模块,因此仅将地板模块放下到地板架上并继续进行。之后,通过手工或以其他方式,地板模块可根据需要沿一个方向或另一方向移动一点,移动一或两英寸以实现期望的对齐。这几乎不需要技能并且难以错误地安装。然后,混凝土顶板被浇注在地板模块的顶部上以产生防火、隔音的结构隔膜,该隔膜还可被抛光成完成的地板表面。所得地板在不存在传统现场浇注混凝土建筑物中存在的能够跨越穿过房间的厚混凝土板的情况下实施,并且也在不存在如传统结构钢构造中的沉重的单独钢柱/梁框架的情况下实施。

[0080] 从结构钢设计的角度看,壁桁架可以是“支承框架”或“力矩框架或特殊力矩框架”。作为支承框架,钢或其他支承件的对角线件被安装在每个壁桁架的至少一个开间(bay)中。对角线起到作为该壁桁架中的剪切支承件的作用,从而极大地增加其抵抗沿壁桁架的方向折叠的能力。当仅借助于壁桁架及其构件的几何构造以及它们在一起连接,壁桁架具有抗剪切能力以抵抗沿壁桁架的方向倒下并且以空腹桁架的内在抗剪切能力起作用时,产生特殊力矩框架。力矩框架在地震的循环负载中以及在风负载中挠曲,这与仅仅是刚性支承的框架截然不同;因此,力矩框架趋向于表现得更好并且在高的多层建筑物和高的地震负载区域中是优选的。这两种实施方式都起作用,并且本领域的架构和设计工程可以是任一种。

[0081] 多层建筑物的优选实施例的薄混凝土壁板被浇注在现场形成系统中的预制壁桁架上,或者其被制造为另一预制组件,该另一预制组件简单地附接到壁桁架。以任一种方式,在本领域的优选实施例中,当提升壁桁架时,其包括结构元件、安装的设施、壁和壁装饰等等。不需要返回至如现今在传统现场浇注混凝土建筑物中进行的那样放置手工铺设的砖块作为内部填充物。提升壁桁架、放置地板模块、浇注顶板、在设施互连位置处连接已经预先安装在模块化元件中的设施,然后继续向前和向上前进。

[0082] 图14示出了使用堆叠预制结构钢壁的部分完成的多层建筑物的一层的平面图;图6示出了使用堆叠壁桁架构造而构造成的多层建筑物的多个典型居住公寓的透视图;并且图15示出了使用堆叠壁桁架构造的典型完成的多层建筑物。这些图提供多层建筑物构造和外观的总览。具体地,图6的透视图示出了其中安装有最终装饰元件的两个典型居住公寓单元的布局。在图5中,这两个居住公寓单元被示出为处于其基本外壁阶段中,其中壁和地

板已经由现场的吊车放置在部分完成的多层建筑物的第二层的顶部上。随着构造的推进，添加相继的楼层，直到多层建筑物被完成，如图7中所示出。

[0083] 总结

[0084] 本堆叠壁桁架构造以及其在多层建筑物的构造中的使用这样背离构造多层建筑物的传统方法：使用预制的模块化壁桁架，这些壁桁架在三个维度上互连以使得能够以相比于在传统的多层建筑物构造中所见到的构造质量来说改进的构造质量快速地完成建筑物构造。此外，包括地板模块和厨房模块的附加模块元件对壁桁架进行补充以产生建筑物构造的完全模块化的程序，该程序能够被快速且高效地完成。所得建筑物实际上是不使用传统的、沉重的、单独的堆叠柱和梁的结构钢框架，这是因为竖直壁桁架借助于壁桁架的设计构造和竖直组件产生更小的连续竖直钢元件，由此建筑物构造变为堆叠壁桁架而不是单独的沉重的钢柱和梁的过程。内部壁桁架柱匹配构件可被放置成从每个壁桁架的底部悬出或者从下部壁桁架的顶部伸出，以使得壁桁架放置能够几乎完美地被定位在下方所安装的壁桁架的顶部上。

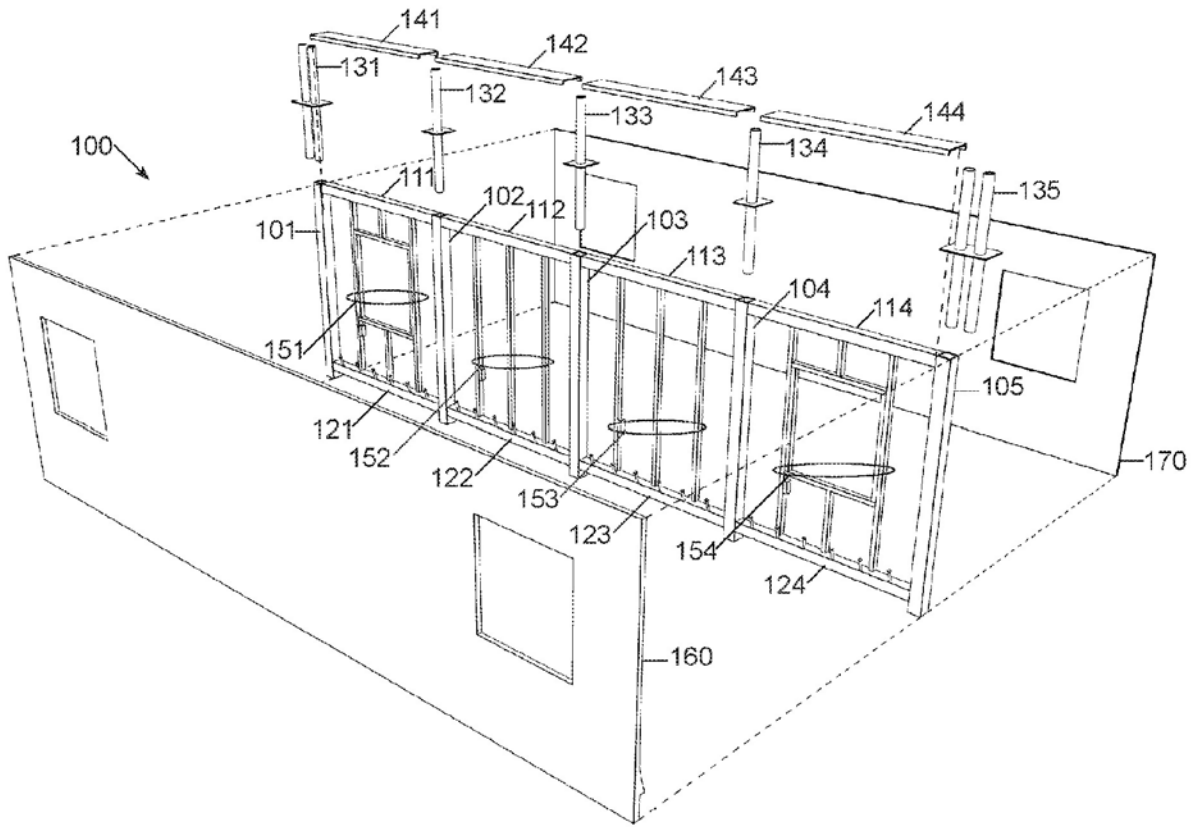


图 1

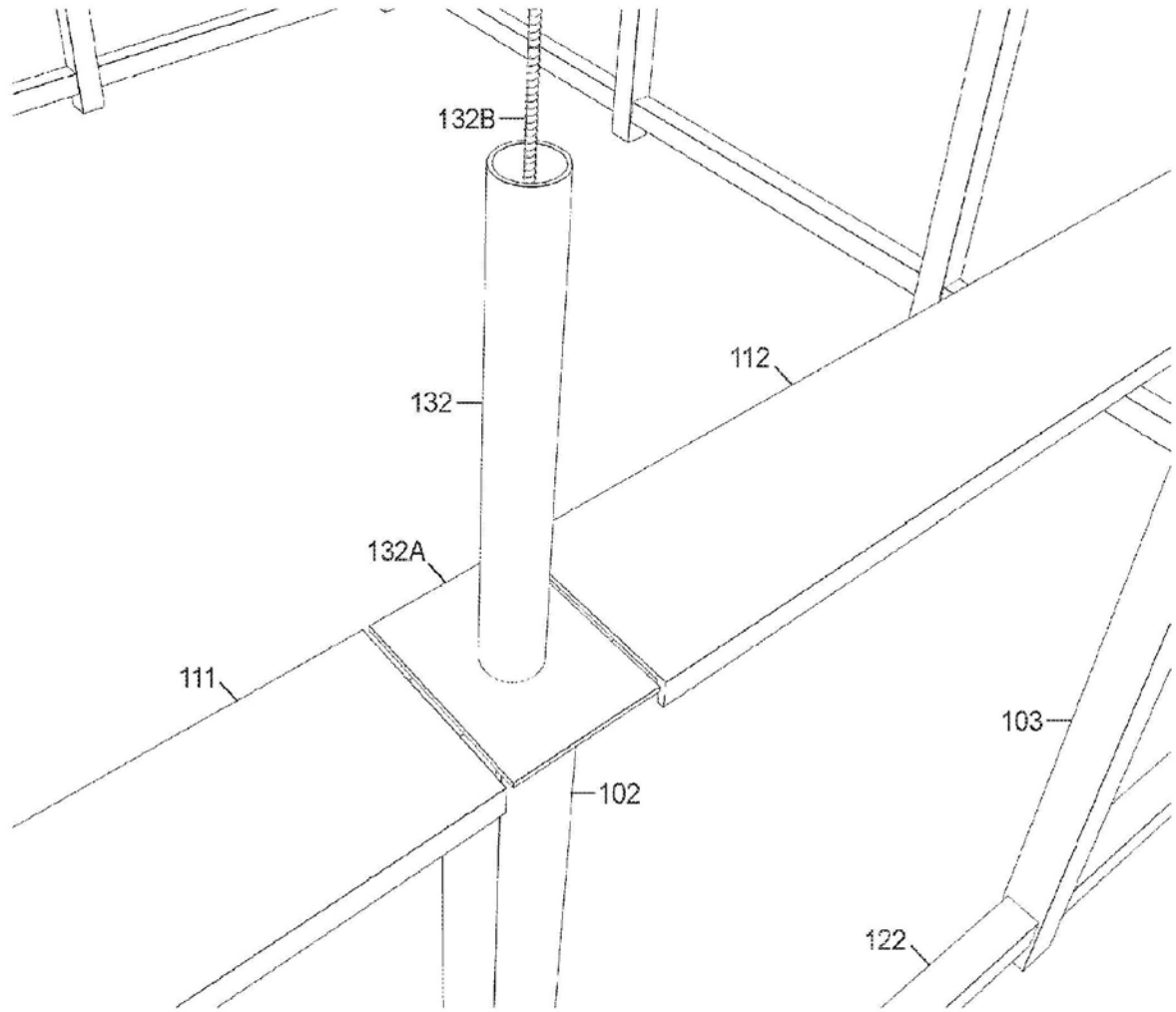


图 2

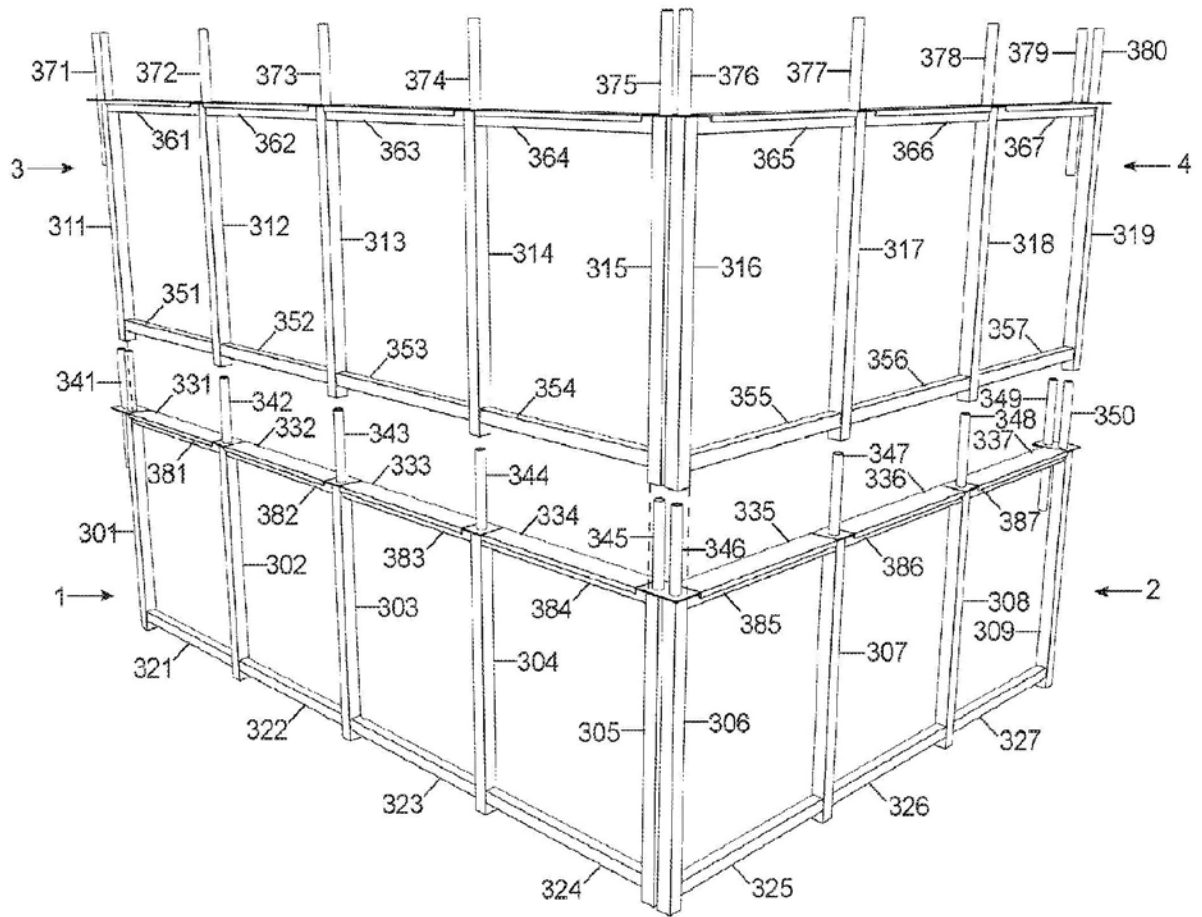


图 3

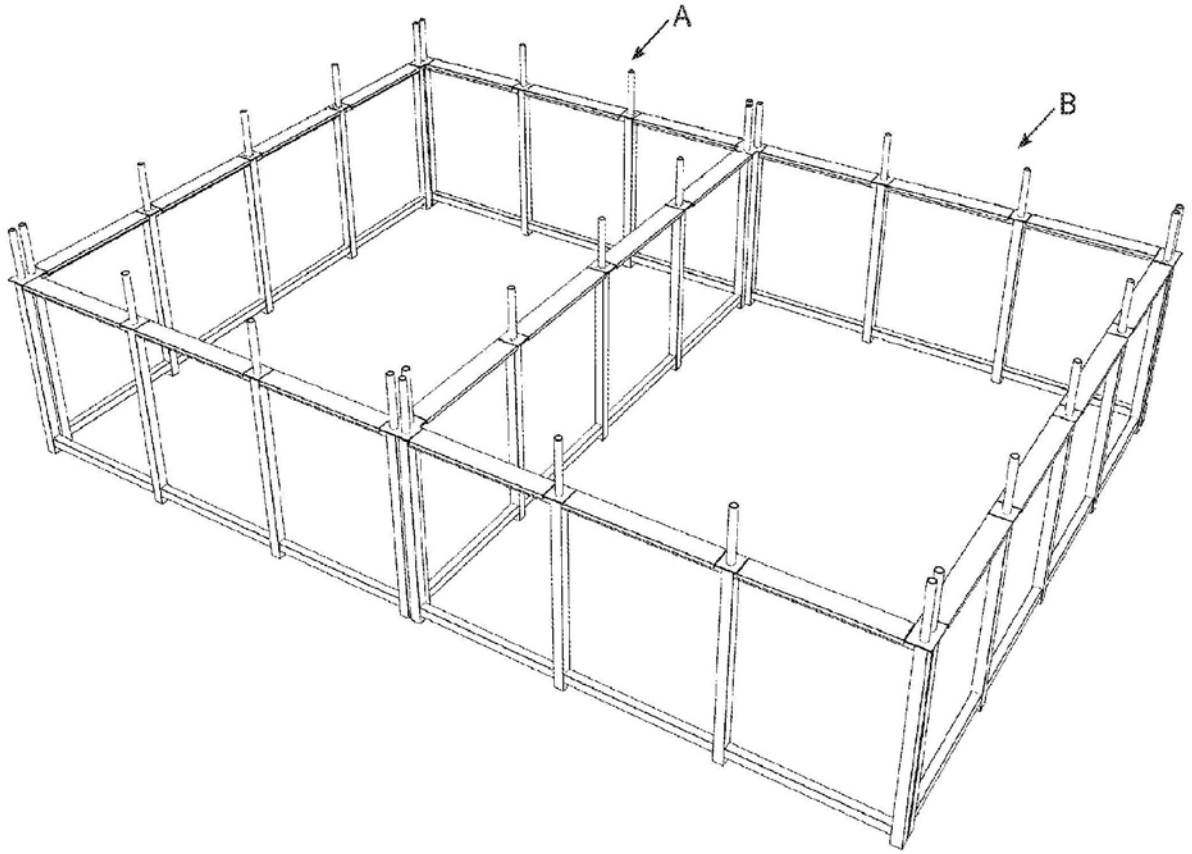


图 4

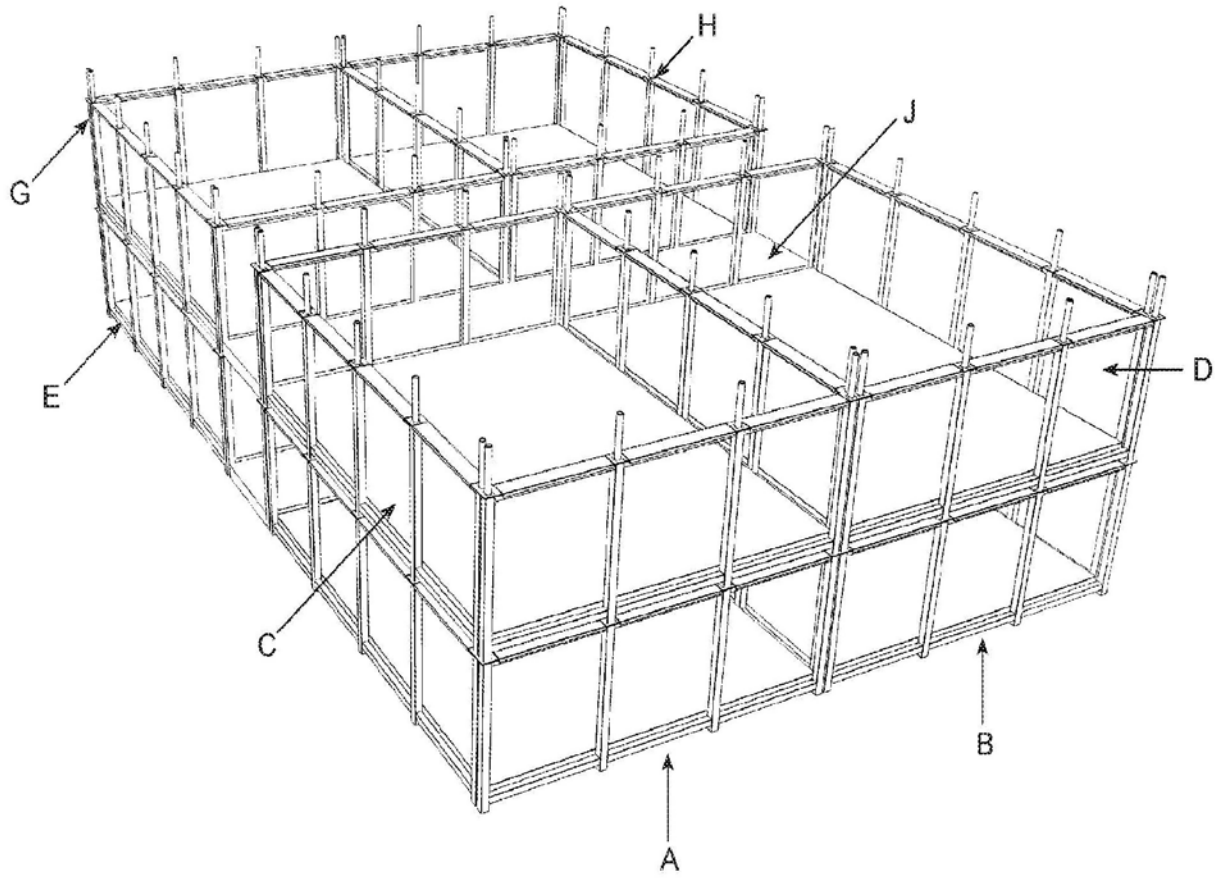


图 5

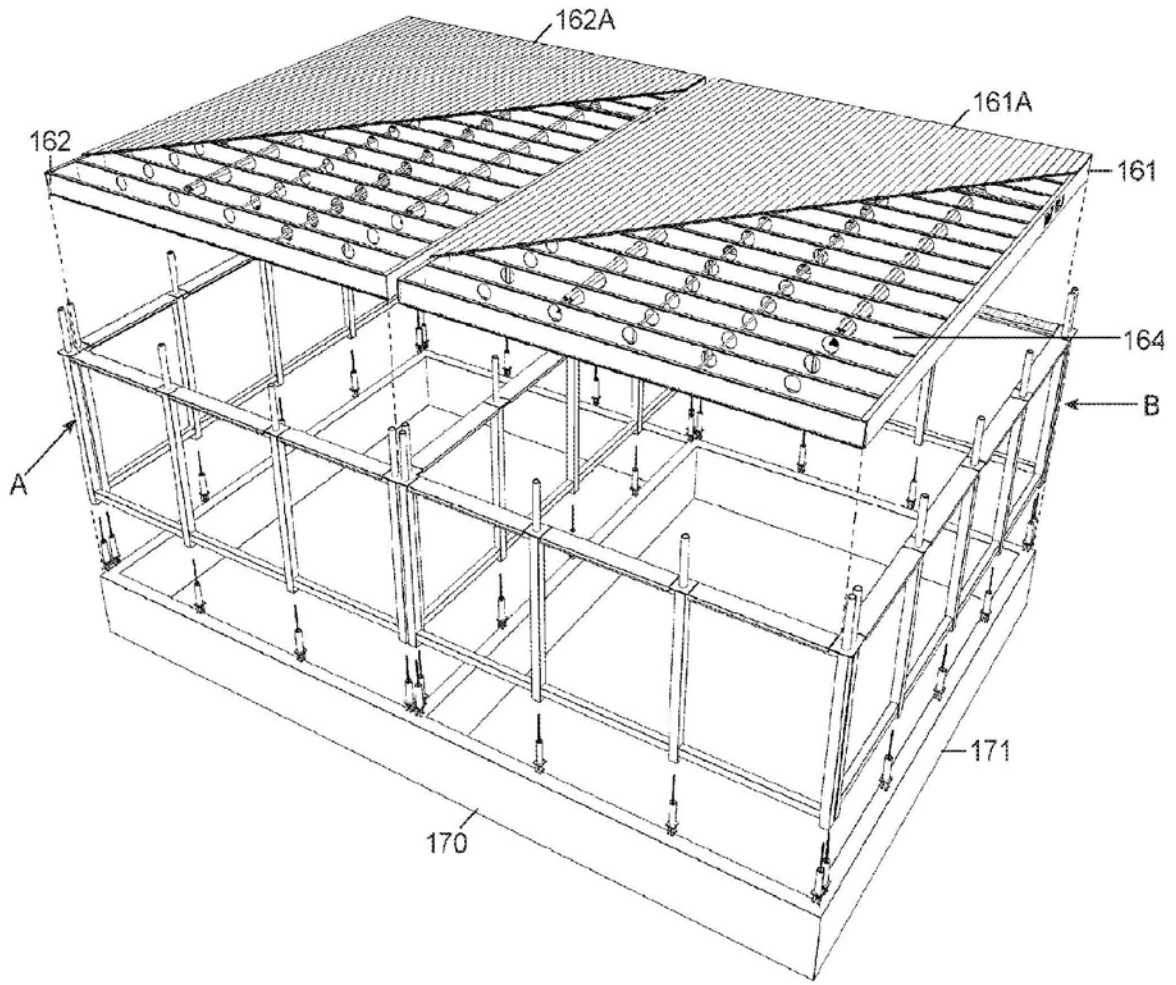


图 6

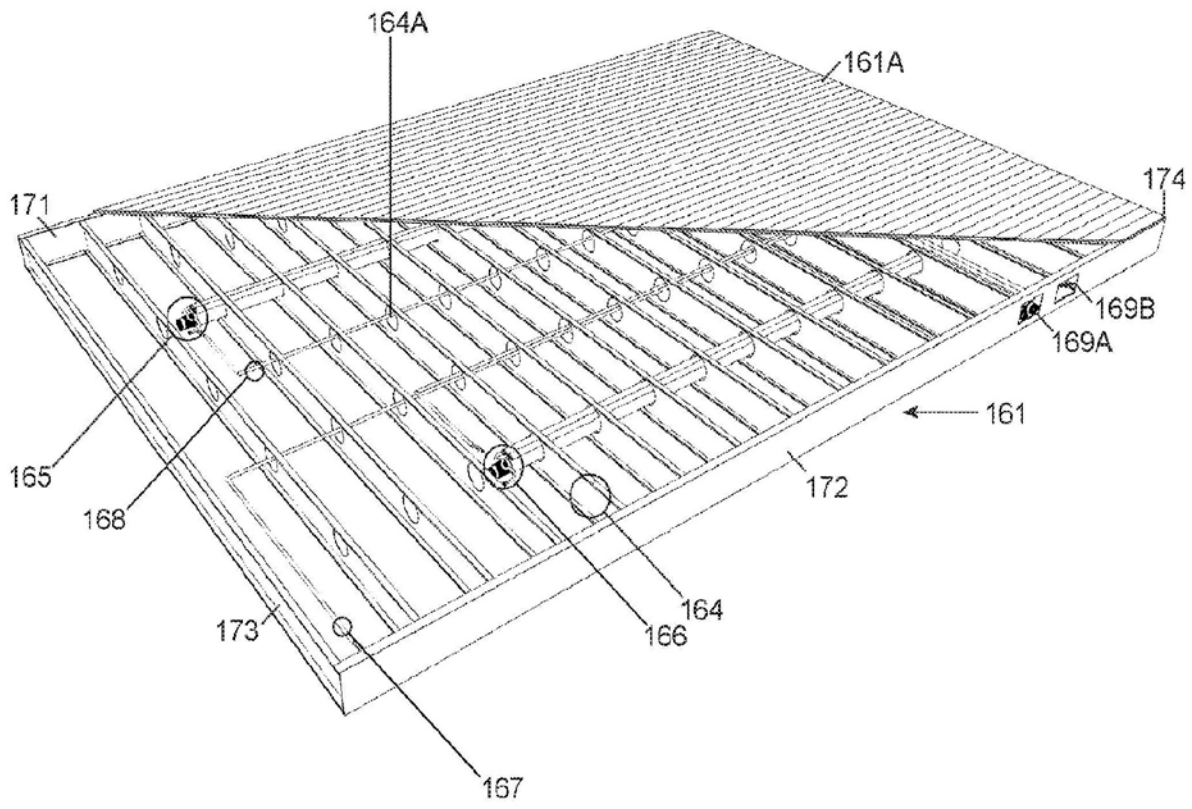


图 7

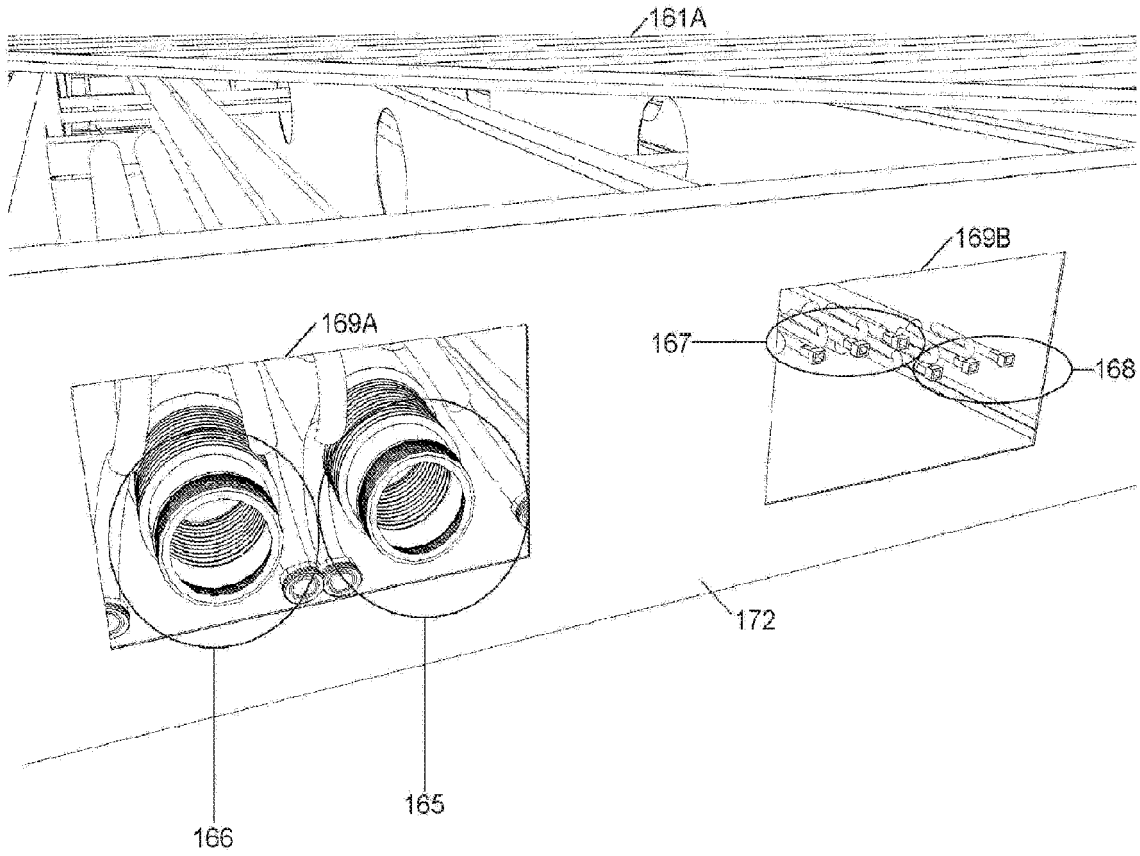


图 8

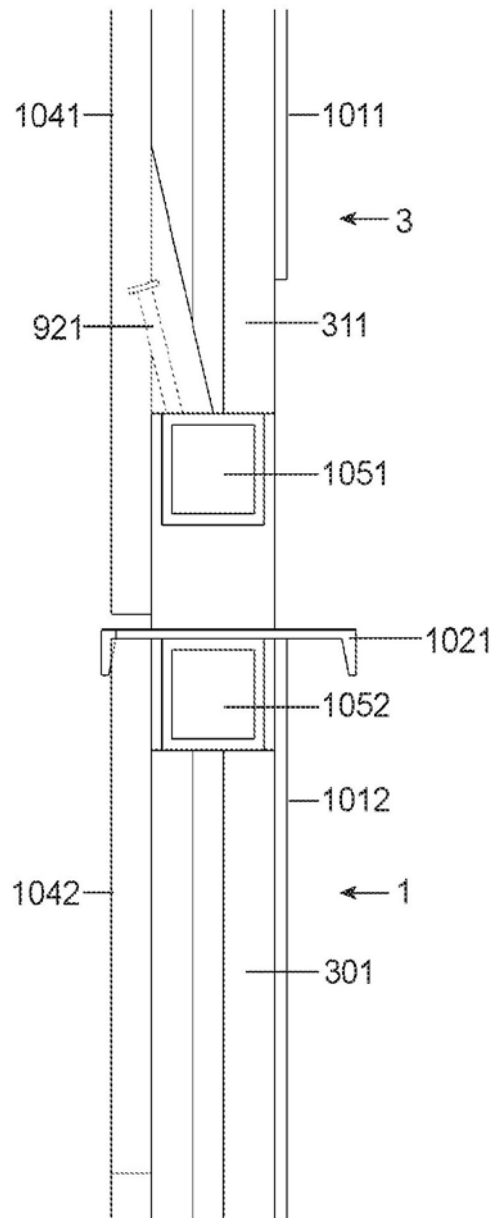


图 9

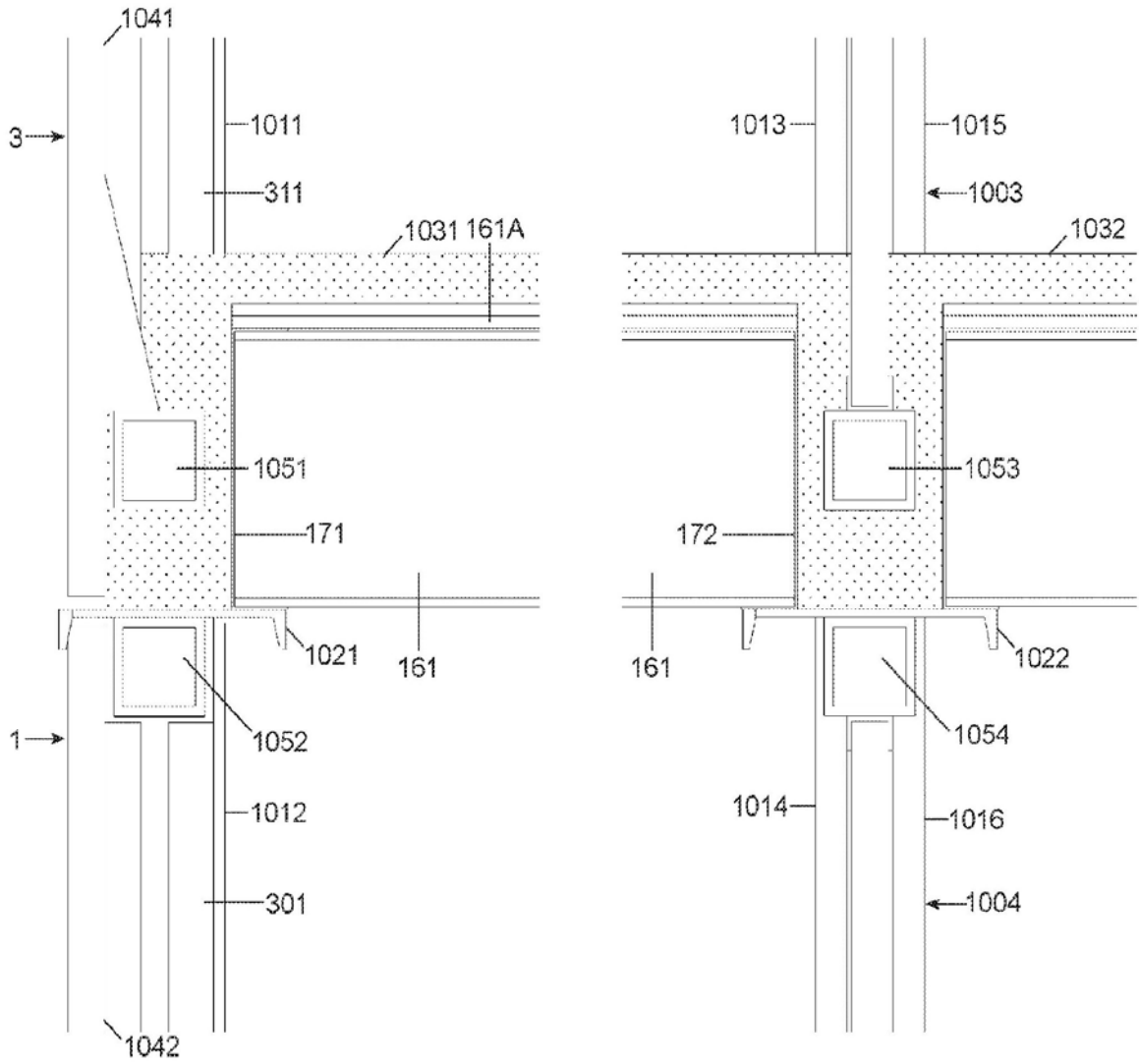


图 10

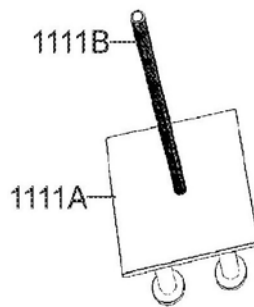


图 11A

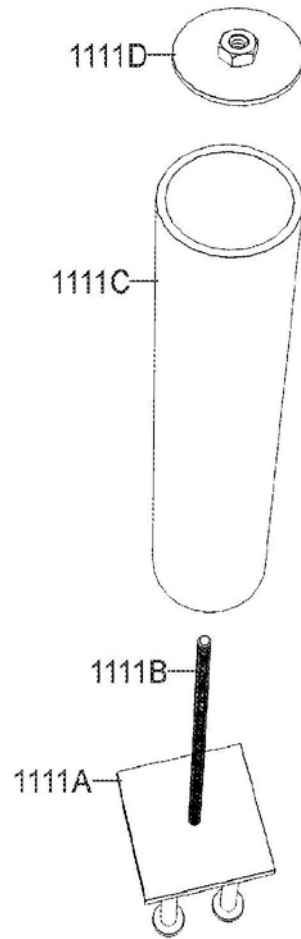


图 11B

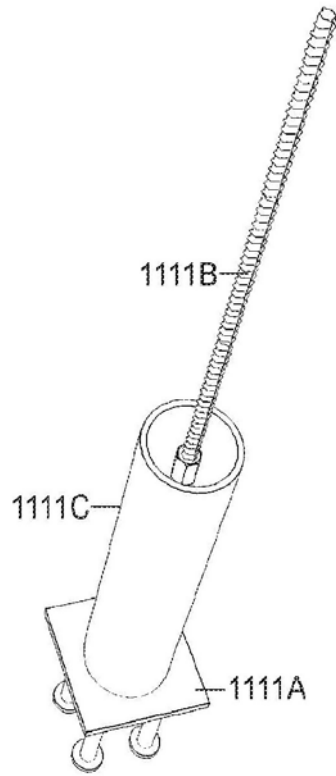


图 11C

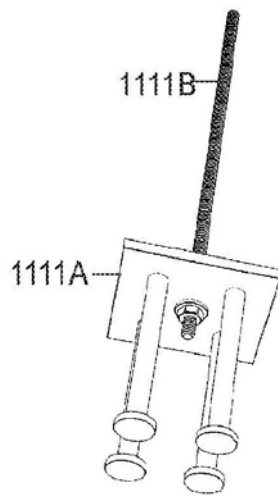


图 11D

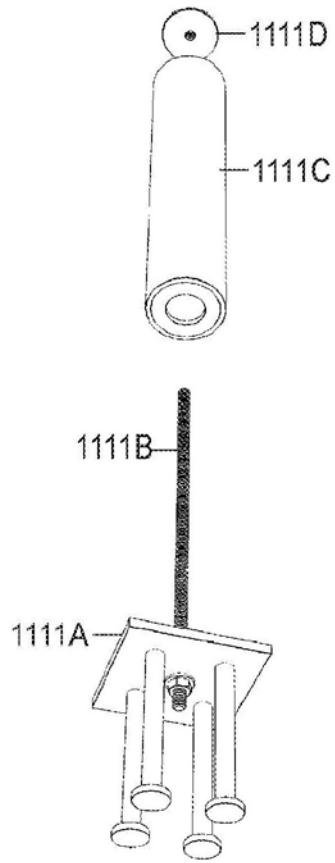


图 11E

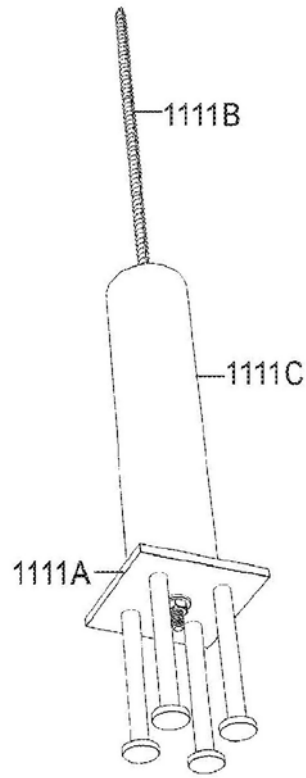


图 11F

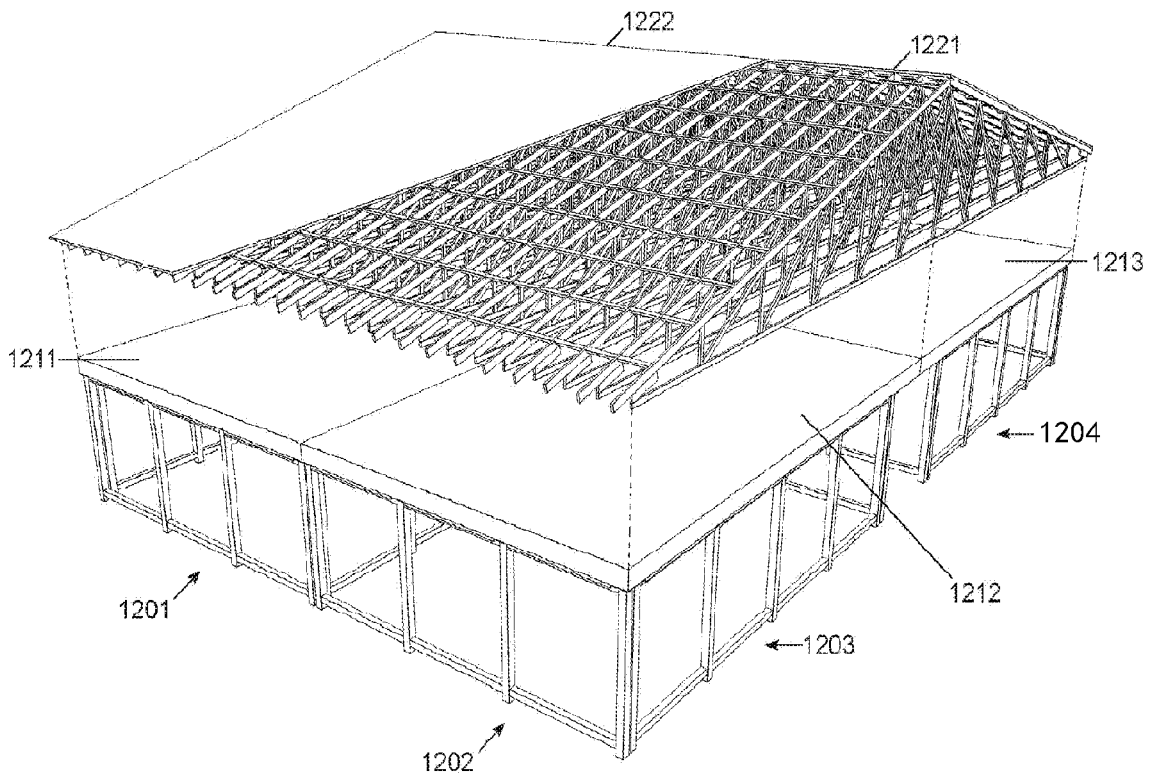


图 12

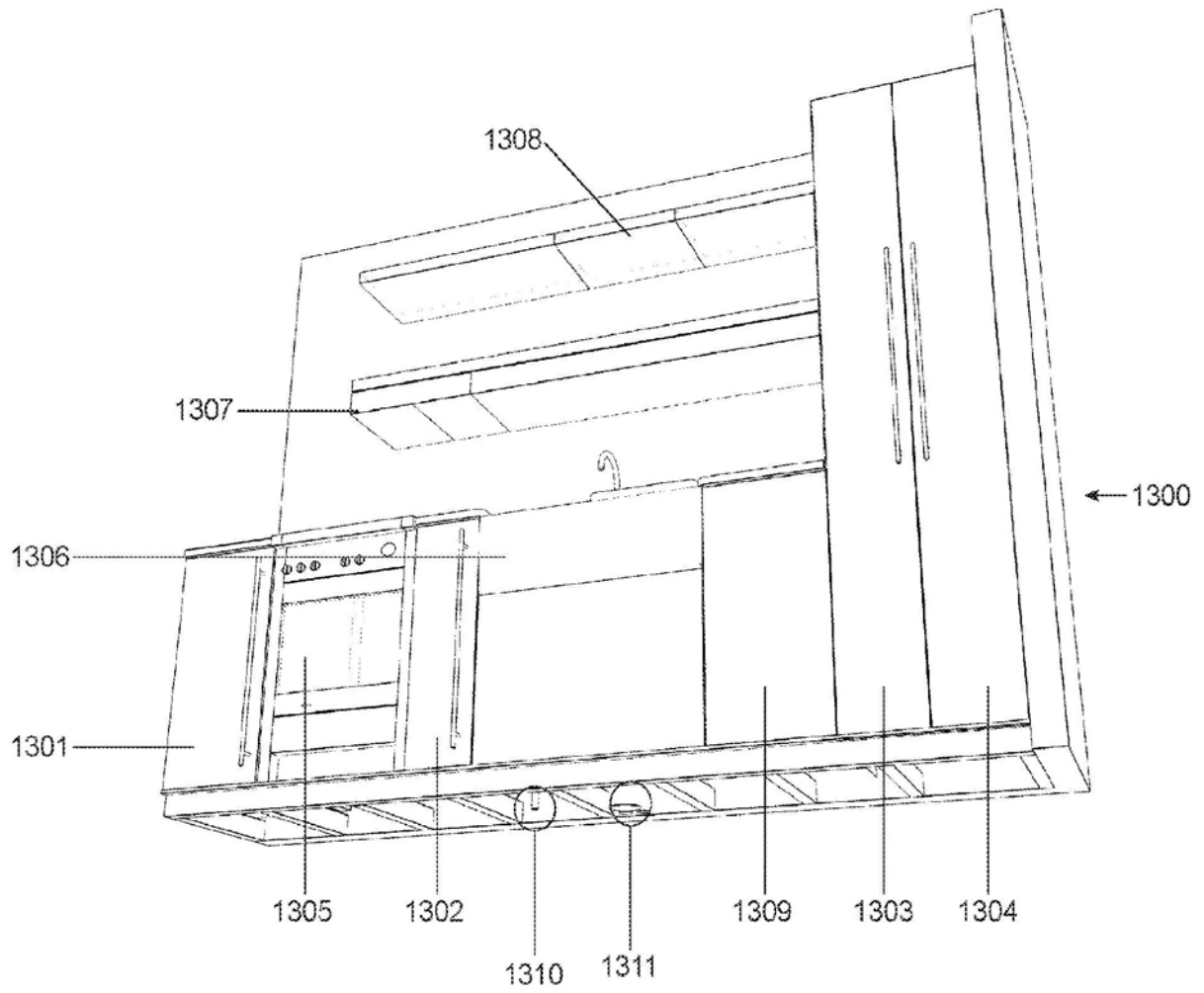


图 13

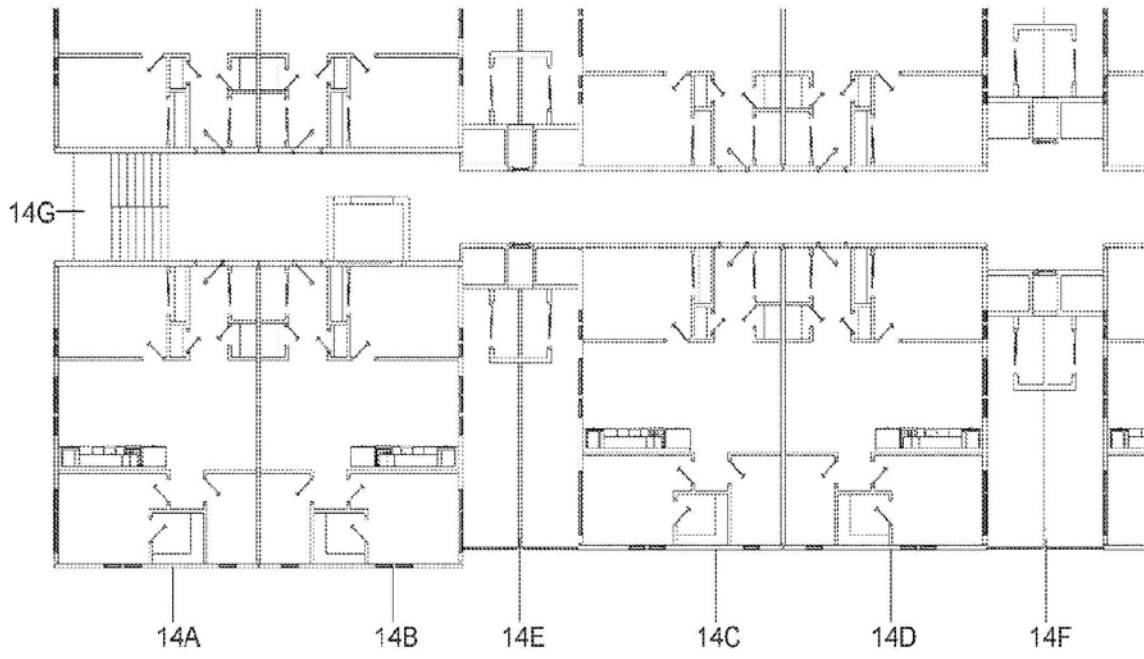


图 14



图 15